

CHARGING-DISCHARGING DEVICE

Patent Number: JP2001211560
Publication date: 2001-08-03
Inventor(s): KUBO KENJI
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP2001211560
Application Number: JP20000017994 20000125
Priority Number(s):
IPC Classification: H02J7/02; H01M10/44; H02J7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a downsized charging-discharging device having high reliability.

SOLUTION: The device comprises a transformer having a primary winding and a secondary winding, a first converter that is connected to the primary winding of the transformer and converts the voltage of a DC voltage source to a high-frequency voltage, a second converter that is connected to the secondary winding of the transformer and converts the high-frequency voltage to the voltage of the DC voltage source, and a plurality of charging circuits that charge and control a power-accumulating means with the DC voltage that is converted by the second converter or a plurality of discharging circuits that discharge and control the power-accumulating means.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-211560

(P2001-211560A)

(43) 公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

マークシート(参考)

H 0 2 J 7/02

H 0 2 J 7/02

H 5 G 0 0 3

H 0 1 M 10/44

H 0 1 M 10/44

P 5 H 0 3 0

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

L

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-17994(P2000-17994)

(22) 出願日 平成12年1月25日(2000.1.25)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 久保 謙二

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA02 CA01 CA11 CC02

GA01 GB04

5H030 AA03 AA04 AA09 AS20 BB04

BB21 DD08 DD09 FF42 FF43

FF44

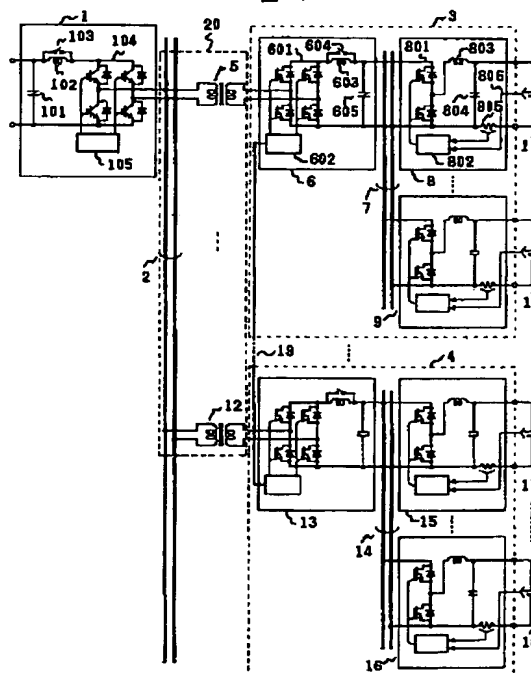
(54) 【発明の名称】 充放電装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で、信頼性の高い充放電装置を提供する。

【解決手段】 一次巻線及び二次巻線を有する変圧器と、変圧器の一次巻線に接続され、直流電圧源の電圧を高周波電圧に変換する第1の変換器と、変圧器の二次巻線に接続され、高周波電圧を直流電圧源の電圧に変換する第2の変換器と、第2の変換器により変換された直流電圧から電力蓄積手段を充電制御する複数の充電回路、あるいは放電制御する複数の放電回路によって構成する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】一次巻線及び二次巻線を有する変圧器と、前記変圧器の一次巻線に接続され、直流電圧源の電圧を高周波電圧に変換する第1の変換器と、前記変圧器の二次巻線に接続され、高周波電圧を直流電圧源に変換する第2の変換器と、前記第2の変換器により変換された直流電圧源の電圧により電力蓄積手段を充電制御する複数の充電回路とを有する充電装置。

【請求項2】一次巻線及び二次巻線を有する複数の変圧器と、前記、複数の変圧器の一次巻線に接続され、直流電圧源の電圧を高周波電圧に変換する第1の変換器と、前記、複数の変圧器の二次巻線に接続され、高周波電圧を直流電圧源に変換する複数の第2の変換器と、それぞれの前記第2の変換器に接続され、前記第2の変換器により変換された複数の直流電圧源の電圧により電力蓄積手段を充電制御する複数の充電回路とを有する充電装置。

【請求項3】一次巻線及び二次巻線を有する変圧器と、電力蓄積手段からの放電電流を制御して直流電圧を出力する複数の放電回路と、前記変圧器の一次巻線に接続され、それぞれの前記放電回路から出力された直流電圧を高周波電圧に変換する第1の変換回路と、前記変圧器の二次巻線に接続され、前記第1の変換回路から出力された高周波電圧を直流電圧源の電圧に変換する第2の変換回路とを有する放電装置。

【請求項4】一次巻線及び二次巻線を有する複数の変圧器と、電力蓄積手段からの放電電流を制御して直流電圧を出力する複数の放電回路と、前記、複数の変圧器の一次巻線に接続され、それぞれの前記放電回路から出力された直流電圧を高周波電圧に変換する複数の第1の変換回路と、それぞれの前記第1の変換回路には、前記電力蓄積手段からの放電電流を制御して直流電圧を出力する複数の放電回路が接続され、

前記、複数の変圧器の二次巻線に接続され、前記第1の複数の変換回路から出力された高周波電圧を直流電圧源の電圧に変換する第2の変換回路とを有する放電装置。

【請求項5】一次巻線及び二次巻線を有する変圧器と、前記変圧器の一次巻線に接続され、直流電圧源の電圧から高周波電圧への変換及び高周波電圧から直流電圧源の電圧への変換を行う第1の変換回路と、前記変圧器の二次巻線に接続され、直流電圧源の電圧から高周波電圧への変換及び高周波電圧から直流電圧源の電圧への変換を行う第2の変換回路と、前記第2の変換回路に接続され、電力蓄積手段の充電及び放電を制御する複数の充放電制御回路とを有する充放電装置。

【請求項6】交流電源と、

前記交流電源が接続される一次巻線及び複数の二次巻線を有する変圧装置と、

前記複数の二次巻線に接続される複数の交流側と、複数の電力蓄積手段を接続するための複数の直流側とを有する複数の電力変換器と、を備え、

前記変圧装置は複数の変圧器を有し、前記一次巻線は前記複数の変圧器の一次巻線が並列に接続されたものであり、前記二次巻線は前記複数の変圧器の複数の二次側巻線である電力蓄積手段の充放電装置。

【請求項7】請求項6において、前記複数の電力変換器で、前記複数の交流側を含む複数の電力変換回路と、前記複数の直流側を含む複数のチョッパ回路と、を備える電力蓄積手段の充放電装置。

【請求項8】請求項7において、前記複数の電力変換回路の少なくとも一つに、前記複数のチョッパ回路の少なくとも二つが接続される電力蓄積手段の充放電装置。

【請求項9】請求項6、7、8、9のいずれか1項において、前記交流電源が、前記一次巻線に接続される電力変換器部を有する電力蓄積手段の充放電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電力蓄積手段の充放電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】リチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池などでは、組み立て後の二次電池の検査や化学反応の活性化などのため、単電池の充放電処理が施される。従来、このような組み立て後の二次電池の充放電処理では、個別に二次電池を選別する必要のあることから、各電池毎に独立した充放電電源を設け、充放電処理を実行している。特に、リチウムイオン二次電池では、満充電するために定電流充電だけでなく定電圧充電も実行する必要があるため、このため各電池毎に充電電流や充電電圧を設定できる個別充電方式が用いられている。一方、個々の二次電池を直列接続した組電池とし、直列接続された状態で、両端子に電圧を印加することで組電池を充電、あるいは放電する方式も知られている。また、ここで、二次電池を直列接続された状態で充電、あるいは、放電する場合には、各二次電池には同じ充放電電流が流れるため、各電池の容量にばらつきがあった場合には、個々の二次電池に電圧ばらつきが発生する。このため、特開平8-88944号公報に記載される技術のように、多直列状態で充放電する方式では、直列接続状態の各二次電池の電圧ばらつきを抑制する方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ここで、個々の単電池を個別の充放電電源で充電、あるいは放電する場合には、充電、あるいは、放電する単電池数に比例した台数の充放電電源が必要となる。特に、組み立て後の二次電

池の活性化処理や容量検査などを目的とした充放電装置では、一連の充放電処理に数時間かかるため、二次電池の生産効率を向上するためには、多数の充放電電源を用いて、多数の単電池を同時に充放電する必要がある。この結果、各単電池を同様な電流、電圧パターンで充放電すればよいにも係わらず、個別の充放電電源が多数個必要となるという問題点がある。

【0004】また、複数の単電池を直列接続した組電池とし、一台の充電、あるいは、放電用の電源で、充放電する方式では、個々の単電池の容量ばらつきによる電圧ばらつきを補償するため、各電池毎に個別の充放電電源が必要となる。また、個々の単電池を直列接続した状態では、各電池の電圧を、差動電位で検出する必要があり、電圧検出のための回路が複雑になるという問題点もある。

【0005】本発明は上記の課題を考慮してなされたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による電力蓄積手段の充放電装置は、一次巻線及び二次巻線を有する変圧器と、変圧器の一次巻線に接続され、直流電圧源の電圧を高周波電圧に変換する第1の変換器と、変圧器の二次巻線に接続され、高周波電圧を直流電圧源の電圧に変換する第2の変換器と、第2の変換器により変換された直流電圧から電力蓄積手段を充電制御する複数の充電回路、あるいは電力蓄積手段を放電制御する複数の放電回路とを有する。

【0007】本発明によれば、変圧器の二次巻線に接続される第2の変換器に、電力蓄積手段を充電制御する充電回路、あるいは放電制御する放電回路が複数台接続されるので、複数の電力蓄積手段の一括充電、あるいは一括放電が可能になる。また、複数の充電回路、あるいは放電回路に対して、変換回路、変圧器を共用できるので、部品点数も少なくすることが可能となる。

【0008】更に、第1、第2の変換器が、直流電圧源の電圧から高周波電圧への変換及び高周波電圧から直流電圧源の電圧への変換を、それぞれ双方向に行うものであり、電力蓄積手段の充放電を制御する充放電回路とを組合せることにより、少ない部品点数で一括充放電が可能になる。

【0009】尚、電力蓄積手段としては、二次電池、複数の単位二次電池が直列接続された組電池、電気二重層蓄電器などがある。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図1により説明する。

【0011】図1において、直流電圧源の電圧を高周波電圧に変換する変換器であって、交流電源となるフルブリッジインバータ1は、高周波電圧を分配するための配線からなる高周波配線部2に接続される。高周波配線部

2には、複数の変圧器すなわち複数の高周波トランス5、12を含む変圧装置20の一次巻線が接続される。この一次巻線は、複数の高周波トランス5、12の複数の一次側巻線が、高周波配線部2を介して並列に接続されたものである。高周波トランス5、12の各々の二次側巻線が、変圧装置20の複数の二次巻線である。複数の二次巻線には複数の電力変換器3、4が接続される。本実施例においては、複数の二次巻線のそれぞれに、一個の電力変換器部が接続されている。電力変換器部3、4の構成は基本的に同じであるから、ここでは電力変換器部3について説明する。

【0012】電力変換器部3は、交流側が高周波トランス5の二次巻線に接続され、高周波トランス5によって伝達された高周波電圧を直流電圧源の電圧に変換する電力変換回路であるフルブリッジコンバータ6、フルブリッジコンバータ6の直流側が接続されフルブリッジコンバータによって変換された直流電圧源の電圧を分配するための配線からなる直流配線部7、直流配線部7を介してフルブリッジコンバータ6の直流側に接続されて分配された直流電圧源の電圧をパルス幅制御して電力蓄積手段10を充電、あるいは放電制御する2個のチョッパ回路8、9とを有している。なおチョッパ回路は適宜複数個接続される。また、フルブリッジコンバータ6は複数個並列接続できる。電力蓄積手段としては、二次電池、複数の単位二次電池が直列接続された組電池、電気二重層蓄電器を対象とする。尚、ここでは電力蓄積手段に対して充電、あるいは放電を双方向に実行する場合の構成について説明する。

【0013】フルブリッジインバータ1は、平滑コンデンサ101、リアクトル102、短絡スイッチ103、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)素子から構成される主回路104、ゲート制御回路105から構成されている。各電力蓄積手段10、11、17、18の充電時には、短絡スイッチ103は短絡され、直流電圧源として動作する平滑コンデンサ101の直流電圧を主回路104で高周波電圧に変換する。一方、各電力蓄積手段からの放電時には、主回路104はダイオード整流ブリッジ、短絡スイッチ103は開放された状態で、それぞれで動作し、各電力蓄積手段からの放電電力はリアクトル102、平滑コンデンサ101を介して、入力側に回生される。充電時でのゲート制御回路105と高周波出力電圧との関係を図2に示す。この図に示すようにフルブリッジコンバータ104の出力周波数と同じ周波数の三角波状の搬送信号と、正側電圧指令及び負側電圧指令を表わす信号とを比較することにより、IGBTのゲート駆動信号S1、S2、S3、S4を得る。この信号でフルブリッジコンバータ104のIGBTを駆動することにより、図に示す高周波出力電圧が得られる。

【0014】フルブリッジインバータ1により生成され

た高周波電圧は高周波配線部2により、複数の変換部3、4などにそれぞれ分配される。次に、変換部3の動作について以下説明する。

【0015】まず、高周波トランス5の二次側に、トランス巻数比だけ降圧された高周波電圧が生成される。フルブリッジコンバータ6は、パワーMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)素子から構成される主回路601、ゲート制御回路602、リアクトル603、短絡スイッチ604、平滑コンデンサ605から構成されている。フルブリッジコンバータ6は、各電力蓄積手段10、11、17、18の充電時には、主回路601はダイオード整流ブリッジ、短絡スイッチ604は開放された状態で、それぞれで動作し、高周波トランス5の出力電圧をリアクトル603を介して平滑コンデンサ605に供給する。一方、各電力蓄積手段10、11、17、18からの放電時には、短絡スイッチ604は短絡され、平滑コンデンサ605の直流電圧を主回路601により高周波電圧に変換し、その出力を高周波トランス5により一次側に回生する。このときのゲート制御信号は、図2に示すフルブリッジインバータ1のゲート制御信号と同じになる。ここで、放電時には各フルブリッジコンバータ6、7は同期したゲート制御信号により制御される。このときの同期信号を図2に、また、同期信号の伝送線を図1の19に示す。

【0016】次に、フルブリッジコンバータにより生成された直流電圧は、直流配線部7により、各チョッパ回路8、9に分配され、対応する電力蓄積手段10、11を充放電制御する。チョッパ回路8は、主回路部801、ゲート制御回路802、リアクトル803、平滑コンデンサ804、シャント抵抗器805、出力電圧検出器806から、それぞれ構成される。電力蓄積手段10の充電時には、主回路の上側アームのパワーMOSFET素子をチョッパ制御し、そのチョッパ出力電圧を、リアクトル803、平滑コンデンサ804で直流電圧に変換し、電力蓄積手段10に供給する。一方、電力蓄積手段からの放電時には、主回路の下側アームのパワーMOSFET素子をチョッパ制御し、電力蓄積手段からの放電電流を、直流配線部7を介して、平滑コンデンサ605の直流電圧源側に回生する。ここで、電力蓄積手段の充電、あるいは放電電流はシャント抵抗器805で検出され、また、

電力蓄積手段の端子電圧は出力電圧検出器806で検出され、ゲート制御回路802にフィードバックされる。ゲート制御回路802は、これらフィードバック信号を用いて、主回路素子に対するチョッパ制御通流率を制御し、電力蓄積手段に対する充放電電流、あるいは電圧を制御する。

【0017】以上、説明したように、本実施例によれば、各電力蓄積手段の充電、あるいは放電の両者において、フルブリッジコンバータ6、13により生成される、絶縁された直流配線部7、あるいは14に対して、複数の電力蓄積手段の充放電制御を実行するチョッパ回路8、9、15、16を設けることができる。このため、多数個の電力蓄積手段を充放電する場合でも、各電力蓄積手段毎に、フルブリッジインバータ、高周波トランス、フルブリッジコンバータを設ける必要がない。例えば、電力蓄積手段200個を同時に充電、あるいは放電する場合、チョッパ回路8、9、15、16は、対象とする電力蓄積手段の個数である200台必要となるが、高周波トランスとフルブリッジコンバータを、チョッパ回路10台に対して1台設けた場合、電力蓄積手段200個に対して20台だけ必要になる。また、フルブリッジインバータ、および、フルブリッジコンバータが、それぞれ、直流電圧源の電圧と高周波電圧とを双方向に変換でき、また、各電力蓄積手段毎に設けるチョッパ回路が、充電、および放電の両者に対応できる回路の場合について説明したが、それぞれが、充電のみ、あるいは放電のみに対応する回路で構成した場合も、同様な効果が得られる。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、部品点数を低減し、変換効率のよい充放電装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

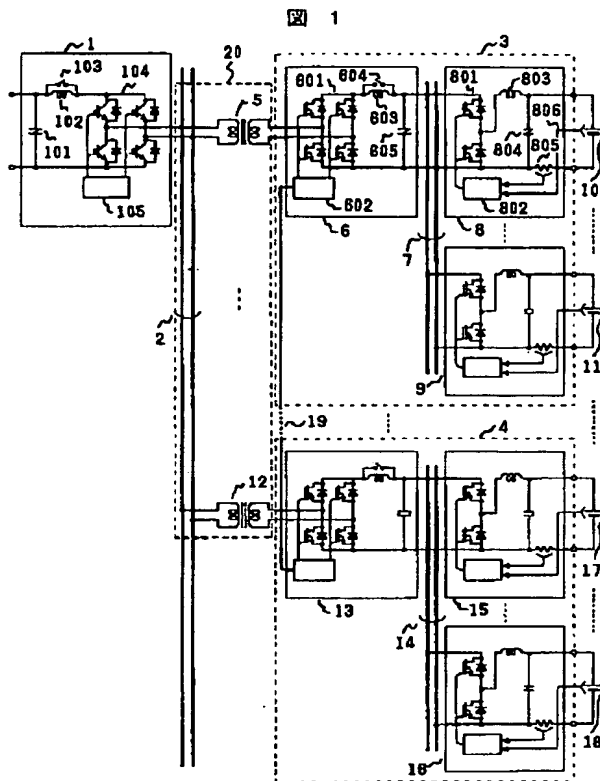
【図1】本発明を適用した充放電装置の構成を示した図である。

【図2】本発明の動作波形を示した図である。

【符号の説明】

1…フルブリッジインバータ、5…高周波トランス、6…フルブリッジコンバータ、8…チョッパ回路、10…電力蓄積手段。

【図1】



【図2】

図2

